

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-300369

(43)Date of publication of application : 12.11.1993

(51)Int.Cl.

H04N 1/40

H04N 1/40

H04N 1/40

G06F 15/68

(21)Application number : 04-127958

(71)Applicant : OMRON CORP

(22)Date of filing : 22.04.1992

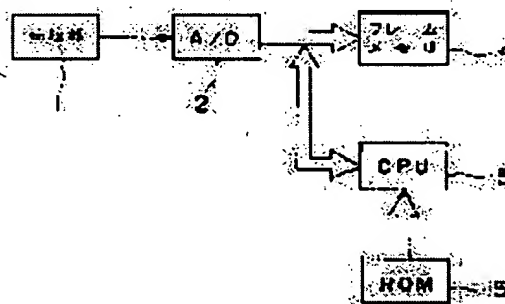
(72)Inventor : OKUMURA HAJIME  
TSUTSUMI YASUHIRO  
MAEDA TADASHI

## (54) PICTURE PROCESSING UNIT

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide the excellent picture processing unit in which moire is eliminated by detecting an edge in the main scanning direction and the subscanning direction even from an original of a dot photograph as well as a character and a picture.

CONSTITUTION: The picture processing unit is provided with a frame memory 4 storing a picture signal obtained from a read section 1 and converted into digital data by an A/D converter 2, a ROM 5 as an area decision means deciding a binarizing area comprising plural picture elements and one or plural peripheral areas adjacent to the binarizing area and comprising picture elements of the same number for those for the binarizing area, a density detection means detecting the density level of the binarizing area and the peripheral area, an edge detection means detecting a picture edge from the density level and a CPU 3 provided with a binarizing processing means implementing different binarizing processing to the binarizing area depending on the result of detection of the edge detection means.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-300369

(43)公開日 平成5年(1993)11月12日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/40	F	9068-5C		
	1 0 1 D	9068-5C		
	1 0 3 A	9068-5C		
G 0 6 F 15/68	3 2 0 A	9191-5L		

審査請求 未請求 請求項の数5(全 8 頁)

(21)出願番号 特願平4-127958

(22)出願日 平成4年(1992)4月22日

(71)出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72)発明者 奥村 肇

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

(72)発明者 堤 康弘

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

(72)発明者 前田 匡

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

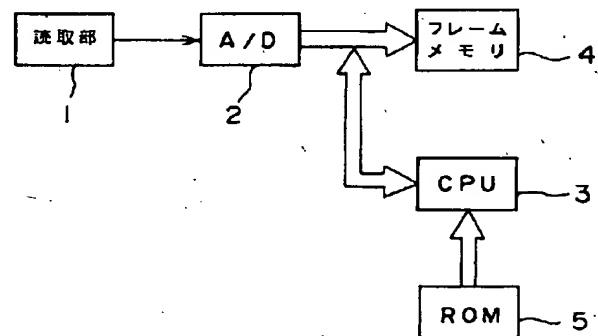
(74)代理人 弁理士 青木 輝夫

(54)【発明の名称】 画像処理装置

(57)【要約】

【目的】 文字や写真はもちろん網点写真の原稿であっても、主走査方向及び副走査方向のエッジを検出して、モアレを除去できる優れた画像処理装置を提供することを目的とする。

【構成】 読取部1から得られる画像信号をA/Dコンバータ2でデジタルデータに変換して、フレームメモリ4に格納し、複数の画素からなる2値化領域と該2値化領域と同数の画素からなりかつ該2値化領域に隣接する1つ又は複数の周辺領域を決定する領域決定手段としてのROM5と、2値化領域及び周辺領域の濃度レベルを検出する濃度検出手段、濃度レベルから前記画像のエッジを検出するエッジ検出手段、このエッジ検出手段の検出結果に応じて前記2値化領域に異なる2値化処理を行う2値化処理手段を備えたCPU3とを有する構成となっている。



1 画像読取部

2 A/Dコンバータ

3 CPU

4 フレームメモリ

5 ROM

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 原稿の画像を読み取って得られる階調を有する画像データに2値化処理を行う画像処理装置であって、

複数の画素からなる2値化領域と該2値化領域と同数の画素からなりかつ該2値化領域に隣接する1つ又は複数の周辺領域を決定する領域決定手段と、前記2値化領域及び周辺領域の濃度レベルを検出する濃度検出手段と、前記濃度レベルから前記画像のエッジを検出するエッジ検出手段と、該エッジ検出手段の検出結果に応じて前記2値化領域に異なる2値化処理を行う2値化処理手段とを備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 前記濃度検出手段は、前記2値化領域及び周辺領域の各領域内の平均濃度又は合計濃度を求めることを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】 前記濃度検出手段は、前記2値化領域及び周辺領域の各領域内の最大濃度、最小濃度、最大極小濃度及び最小極大濃度を求めることを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記2値化領域及び周辺領域の各領域内の平均濃度の差又は合計濃度の差により前記エッジを検出するエッジ検出手段を有することを特徴とする請求項2記載の画像処理装置。

【請求項5】 前記2値化領域及び周辺領域の各領域内の最大濃度、最小濃度、最大極小濃度及び最小極大濃度により前記エッジを検出するエッジ検出手段を有することを特徴とする請求項3記載の画像処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、イメージスキャナ、ファクシミリ、複写機などの画像データを処理する画像処理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 イメージスキャナ、ファクシミリ、複写機などの画像データを処理する画像処理装置が、ストライプ状の原稿やドット状の原稿の画像を入力する際に、いわゆる「モアレ」が発生する。このモアレを除去するために平滑化処理が行われる。ところが平滑化処理を行うと、本来の輪郭部分であるエッジがぼけるという現象が発生する。そこで、従来の画像処理装置においては、空間フィルタを用いてエッジの部分強調するか、空間フィルタの値が所定の閾値を超えればエッジがあると判断して、平滑化処理を行わないという処理がなされていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来の画像処理装置においては、読み取る原稿が文字や写真の場合には有効であるが、網点写真の原稿の場合には、ドット1つ1つを強調してしまうのでモアレが強調されたり、ドット1つ1つをエッジであると判断して平滑化処理を行わ

ないので、モアレを除去することができないという問題があった。

【0004】 この問題を解決する方法が特開昭63-69376号公報に開示されている。その方法は、画像データの1ラインの濃度波形から、極大点と次の極大点の距離を測定して、その距離がある閾値以上でしかも極大点が周期的であれば網点写真と判断し、それ以外は文字もしくは写真のエッジとする。次に極大点間の平均濃度の差をとることにより網点写真のエッジを抽出し、エッジ以外は平滑化処理を行うというものである。

【0005】 しかしながらこの方法においては、主走査方向のエッジを検出することはできるが、副走査方向のエッジを検出することができないという問題があった。

【0006】 本発明は上記従来例及び公報記載の開示技術の問題を解決するものであり、文字や写真はもちろん網点写真の原稿であっても、主走査方向及び副走査方向のエッジを検出して、モアレを除去できる優れた画像処理装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記目的を達成するために、複数の画素からなる2値化領域と該2値化領域と同数の画素からなりかつ該2値化領域に隣接する1つ又は複数の周辺領域を決定する領域決定手段と、前記2値化領域及び周辺領域の濃度レベルを検出する濃度検出手段と、前記濃度レベルから前記画像のエッジを検出するエッジ検出手段と、該エッジ検出手段の検出結果に応じて前記2値化領域に異なる2値化処理を行う2値化処理手段とを備えた構成となっている。

## 【0008】

【作用】 したがって本発明によれば、複数の画素からなる2値化領域及び同数の画素からなる周辺領域の濃度レベルを比較して、エッジであるか否かの検出をするので、文字や写真はもちろん網点写真の原稿であっても、主走査方向及び副走査方向のモアレを除去することができる。

## 【0009】

【実施例】 以下、本発明の実施例を図を参照して詳細に説明する。

【0010】 図1は本発明による画像処理装置の実施例の概略ブロック図である。図1において、1は原稿の画像を読み取る画像読取部であり、CCDセンサ（図示せず）を具備し、原稿から得られる光情報を電気信号に変換してアナログ画像信号を出力する。2は8ビットのA/Dコンバータであり、アナログ画像信号を黒（0）から白（255）の256階調のデジタル画像データ（以下、画像データという）に変換する。3は種々の演算を行うCPUであり、画像データをメモリに転送すると共に、画像データを2値化する演算処理、所定の領域の画像データの濃度レベルを検出して、画像のエッジを検出する演算処理等を行う。4は256階調の画像データの

3

少なくとも1フレーム分を記憶するフレームメモリである。5はCPU3が実行する画像処理のプログラムを格納すると共に、2値化に必要な閾値データを格納するROMである。このROM5は、紫外線によりあるいは電氣的に消去可能で書換え可能なROMを含むものとする。

【0011】次に、上記実施例の構成において、CPU3によって実行される画像処理の方法は、1つに限ることなく種々可能であるが、ここでは第1及び第2の実施例について説明する。

【0012】図2は第1の実施例における2値化処理を行うために、設定された単位領域を示す図であり、単位領域ごとに特徴量を算出する。この単位領域は、図2に示すように、2値化領域E5とその周辺領域E1ないしE4及びE6の6つの領域で構成されている。さらに各領域は、主走査方向及び副走査方向に、それぞれ4×4\*

16

$$m_j = \sum_{i=1} I(j, i) / 16 \quad (j: 1, 2, \dots, 6)$$

図4は上記濃度算出式により求めた平均濃度から、エッジを検出するまでの経過を示す図である。図4(a)は各領域の平均濃度 $m_1, m_2, \dots, m_6$ を示している。

図4(b)は左斜めのエッジを検出するために、比較する平均濃度の領域の組み合わせを示すものである。ここ※

$$|(m_1 + m_2) - (m_5 + m_6)| \geq TA$$

図4(c)は右斜めのエッジを検出するために、比較する平均濃度の領域の組み合わせを示すものである。次式

の条件を満足すれば右斜めのエッジであると判定され

$$|(m_2 + m_3) - (m_4 + m_5)| \geq TA$$

図4(d)は縦のエッジを検出するために、比較する平均濃度の領域の組み合わせを示すものである。縦のエッジであるかは次式を満たすかどうかで判定される。

$$|(m_1 + m_4) - (m_3 + m_6)| \geq TA$$

エッジ検出がなされた後に、図2の2値化領域E5について2値化処理がなされるが、その際に領域E5のマトリックス内の各画素を、図5に示すディザ処理を行う閾値マトリックスにより2値化する。

【0018】主走査方向の画素数をHとし、副走査方向のライン数をVとすると、2値化処理中の画素及びラインの位置は各方向のカウンタで計数される。主走査方向のカウンタの値をXとし、副走査方向のカウンタの値をYとすると、Xは0からHまで変化しYは0からVまで変化する。主走査方向のカウンタの値Xを8で割った余りを $X \% 8$ で表し、副走査方向のカウンタの値Yを8で割った余りを $Y \% 8$ で表すと、図5におけるj及びk

4

\*のマトリックス単位、すなわち16画素で構成されている。図3に領域E5のマトリックスを示す。図3において、 $I(j, i)$  (ただし、jはマトリックスの位置、iはマトリックス内の画素の位置を表す)は、マトリックスを構成する各画素の濃度を表している。この2値化領域及びその周辺領域の領域指定データ、並びにマトリックス構成は、予めROM5に格納されていて、必要に応じてCPU3により読み出される。したがってこのROM5はCPU3と協同して2値化領域とその周辺領域を決定する領域決定手段を構成する。

【0013】この単位領域に基づいてエッジ検出を行うが、そのために各領域の平均濃度を次式に示す濃度算出式より求める。

【0014】

【数1】

※で、1画素あたりのエッジ判定用閾値をTAとすると、次式の条件を満足すれば左斜めのエッジであると判定される。

【0015】

【数2】

★る。

【0016】

【数3】

☆【0017】

【数4】

は、 $j = X \% 8$ ,  $k = Y \% 8$ の値となる。

【0019】したがって、主走査方向及び副走査方向ともに、8画素ごとに同じ閾値により2値化処理がなされることになる。ただ、図5の閾値マトリックスは8×8で構成され、領域E5の2値化対象マトリックスは4×4で構成されているので、閾値マトリックスを4×4のマトリックスを単位とする4つの部分マトリックスA、B、C及びDとし、これら部分マトリックスの1つと領域E5とを比較して2値化処理を行う。この場合図5の閾値マトリックスのj行k列目の値を $D(j, k)$ とすると、領域E5がエッジであると判別したときは、 $I(5, i) \geq D(j, k)$ の場合は白画素を出力し、I

5

(5, i) < D(j, k) の場合は黒画素を出力する。領域  $E_5$  がエッジでないと判別したときは、 $ms \geq D(j, k)$  の場合は白画素を出力し、 $ms < D(j, k)$  の場合は黒画素を出力する。

【0020】次に、第1の実施例において、図1のCPU3によって実行される領域  $E_5$  を2値化する処理の一連の動作について、図6の動作フローチャートを参照して説明する。なお、本実施例においては説明を容易にするために、主走査方向及び副走査方向のカウンタ数の最大値 ( $H+1$ ) 及び ( $V+1$ ) は4の倍数とする。したがって、 $H\%4=3$ 、 $V\%4=3$  となる。

【0021】まず、主走査及び副走査方向のカウンタの値  $X$  及び  $Y$  を初期値0に設定する (ステップS1)。 $X=0$ 、 $Y=0$  の位置の画素の濃度レベルのデータは、フレームメモリ4からCPU3に読み込まれる (ステップS2)。次に読み込んだデータの画素の主走査方向のカウンタ値  $X$  が、 $X\%4=3$  であるか、すなわち4の倍数であるか否かを判別し (ステップS3)、4の倍数でなければ  $X$  を1つ増加させて  $X+1$  とし (ステップS4)、ステップS1に移行して同じラインの次画素のデータを読み込み、 $X\%4=3$  となるまでステップS2ないしS4を実行する。これら各ステップは、 $4 \times 4$  の対象マトリックスの主走査方向の4画素の濃度データを読み込むルーチンである。

【0022】ステップS3において  $X\%4=3$  となった場合には、副走査方向のカウンタ値  $Y$  が、 $Y\%4=3$  であるか否かを判別し (ステップS5)、 $Y\%4=3$  でない場合には、 $X$  を  $X-3$  とし、 $Y$  を  $Y+1$  とし (ステップS6)、ステップS2に移行してデータの読み込みを行う。すなわち、次のラインの4画素の読み込みを開始する。ステップS5において、 $Y\%4=3$  となった場合には、領域  $E_5$  の  $4 \times 4$  の対象マトリックスのデータがすべて読み込まれたことになるので、(数1)にしたがって、領域  $E_5$  の平均濃度レベルの検出を行う (ステップS7)。

【0023】なお、ステップS1からステップS7までの処理については、2値化領域  $E_5$  だけでなく  $E_5$  を除く他の  $E_1$  ないし  $E_6$  の各領域についても、その平均濃度を検出するために行う。

【0024】この濃度検出手段としてのステップS7で算出された平均濃度レベルを基に、(数2)、(数3) 及び (数4) を用いて、エッジであるか否かの判別を行う (ステップS8)。エッジ検出手段としてのステップS8において、その検出結果に応じて、異なる2値化処理を行う2値化処理手段としてのステップに移行する。すなわち、エッジでない場合には平均濃度で2値化を行い (ステップS9)、エッジである場合にはそのままの濃度で2値化を行う (ステップS10)。

【0025】次に、最新に取込んだ画素データすなわち図3のI(5, 16)が、そのラインの最終画素である

6

か否かを、すなわち  $X=H$  であるか否かを判別し (ステップS11)、 $X=H$  でなければ、 $X=X+1$ 、 $Y=Y-3$  とし (ステップS12)、ステップS2に移行して3ライン前の次画素データを読み込む。そして  $X=H$  になるまでステップS2からステップS12までの処理を繰返し実行する。これは4ライン分の2値化処理を行うルーチンである。

【0026】ステップS11において  $X=H$  となった場合には、 $Y=V$  であるか否かを、すなわち最終ラインであるか否かを判別し (ステップS13)、 $Y=V$  でない場合には、 $X=0$ 、 $Y=Y+1$  とし (ステップS14)、ステップS2に移行して次のラインの最初の画素データを読み込む。そして  $Y=V$  になるまでステップS2からステップS14までの処理を繰返し実行する。ステップS13において  $Y=V$  となった場合には、1フレーム分の2値化処理が終了する。

【0027】このように上記第1の実施例においては、複数の画素からなる領域を2値化する場合に、同数の画素からなる1つ又は複数の周辺領域の平均濃度レベルを求めることにより、2値化領域がエッジであるか否かを判別して、その判別結果に基づいて異なる方法で2値化処理を行うものである。したがって、文字や写真はもとより網点写真であっても、主走査方向だけでなく副走査方向のモアレを除去すると共に、エッジを強調することができる。

【0028】なお、この第1の実施例では16画素ごとに平均濃度を検出したが、主走査方向の4画素ごとの平均濃度を1ラインについて求めて、4ラインの平均濃度を求めた後に2値化領域の平均濃度を検出しても良い。

【0029】また、第1の実施例では平均濃度を求めるようにしたが、合計濃度を求めてエッジを検出するようにしても良い。

【0030】次に、第2の実施例について説明する。図7は2値化のための単位領域を示すものである。 $E_1$  ないし  $E_6$  の各領域は、第1の実施例と同様に  $4 \times 4$  のマトリックスの16画素で構成され、 $E_5$  が2値化を行うマトリックスである。 $E_5$  のマトリックスの画素の位置は、第1の実施例と同じく図3に示す構成となっている。図8は、図7の各領域の画素の濃度レベルの特徴量  $P$  を示すものである。

【0031】図9は第2の実施例において、図1のCPU3によって実行される領域  $E_5$  を2値化する処理の一連の動作のフローチャートであるが、ステップS70及びステップS80以外は第1の実施例に係る図6のフローチャートと同一であり、その説明は省略し、異なる部分について説明する。

【0032】ステップS70の極値検出のサブルーチンを図10に示す。2値化処理領域である  $E_5$  のマトリックスについて、その最大濃度を算出し (ステップS71)、最小濃度を算出する (ステップS72)。次に最

7

小極大値及び最小極大値を算出する(ステップS73及びS74)。そして2値化領域E<sub>s</sub>のP<sub>0</sub>が極値かどうかを判断する。

【0033】極値の判断は、P<sub>0</sub>を中心にして周りの画

$$P_0 - P_i > 0 \quad (i = 1, 2, \dots, 8)$$

また、P<sub>0</sub>を中心にして周りの画素について、すべての周りの画素が次の(数6)の条件を満たせば極小値とする。

$$P_0 - P_i < 0 \quad (i = 1, 2, \dots, 8)$$

この極大計算方法を使用し、図7で示した領域のすべての画素について極値判断を行う。最終的に最大濃度、最小濃度、最大極小濃度及び最小極大濃度を計算し、極値がない場合には極値なしとする。

【0036】なお、ステップS1からステップS70までの処理については、2値化領域E<sub>s</sub>だけでなくE<sub>s</sub>を除く他のE<sub>1</sub>ないしE<sub>9</sub>の各領域についても行う。

【0037】次に、求めた特徴量(最大濃度、最小濃度、最大極小濃度、最小極大濃度)に基づいて、E<sub>s</sub>のマトリックスがエッジであるかを検出する(ステップS80)。エッジであるための条件は、1. 極値がなく、かつ(最大濃度) - (最小濃度) ≥ TAの場合、2. (最大濃度) - (最小極大濃度) ≥ TAの場合、3. (最大極小濃度) - (最小濃度) ≥ TAの場合、である。これら以外の場合はエッジでないと判定する。

【0038】この判定結果に基づく2値化処理については、第1の実施例と同じであり、領域E<sub>s</sub>がエッジであると判別したときは、I(5, i) ≥ D(j, k)の場合は白画素を出力し、I(5, i) < D(j, k)の場合は黒画素を出力する。領域E<sub>s</sub>がエッジでないと判別したときは、m<sub>s</sub> ≥ D(j, k)の場合は白画素を出力し、m<sub>s</sub> < D(j, k)の場合は黒画素を出力する。

【0039】このように上記第2の実施例においても、第1の実施例と同様に、複数の画素からなる領域を2値化する場合に、同数の画素からなる1つ又は複数の周辺領域の最大濃度、最小濃度、最大極小濃度及び最小極大濃度を求めることにより、2値化領域がエッジであるかを判別して、その判別結果に基づいて異なる方法で2値化処理を行うものである。したがって、文字や写真はもとより網点写真であっても、主走査方向だけでなく副走査方向のモアレを除去すると共に、エッジを強調することができる。

【0040】

【発明の効果】本発明は、上記実施例から明らかなように、複数の画素からなる2値化領域と、同数の画素からなる1つ又は複数の周辺領域とを、単位領域として決定

8

\*素について、すべての周りの画素が次の(数5)の条件を満たせば極大値とする。

【0034】

【数5】

※【0035】

【数6】

※10

(i = 1, 2, ..., 8)

する領域決定手段を有し、濃度検出手段により、この単位領域の濃度レベルを検出して、その検出結果によりエッジ検出手段によりエッジであるか否かを判別して、エッジである場合と、エッジでない場合とで2値化処理手段により異なる2値化処理を行うので、文字や写真はもとより網点写真であっても、主走査方向だけでなく副走査方向のモアレを除去すると共に、エッジを強調する効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の構成を示す概略ブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施例における2値化の単位領域を示す図である。

【図3】図2における2値化処理領域の画素のマトリックスを示す図である。

【図4】(a)は図2の単位領域の平均濃度を示す図である。(b)ないし(d)はエッジ検出のために比較する領域を示す図である。

【図5】本発明の8×8の閾値マトリックスを示す図である。

【図6】本発明の第1の実施例における2値化処理の動作フローチャートである。

【図7】本発明の第2の実施例における2値化の単位領域を示す図である。

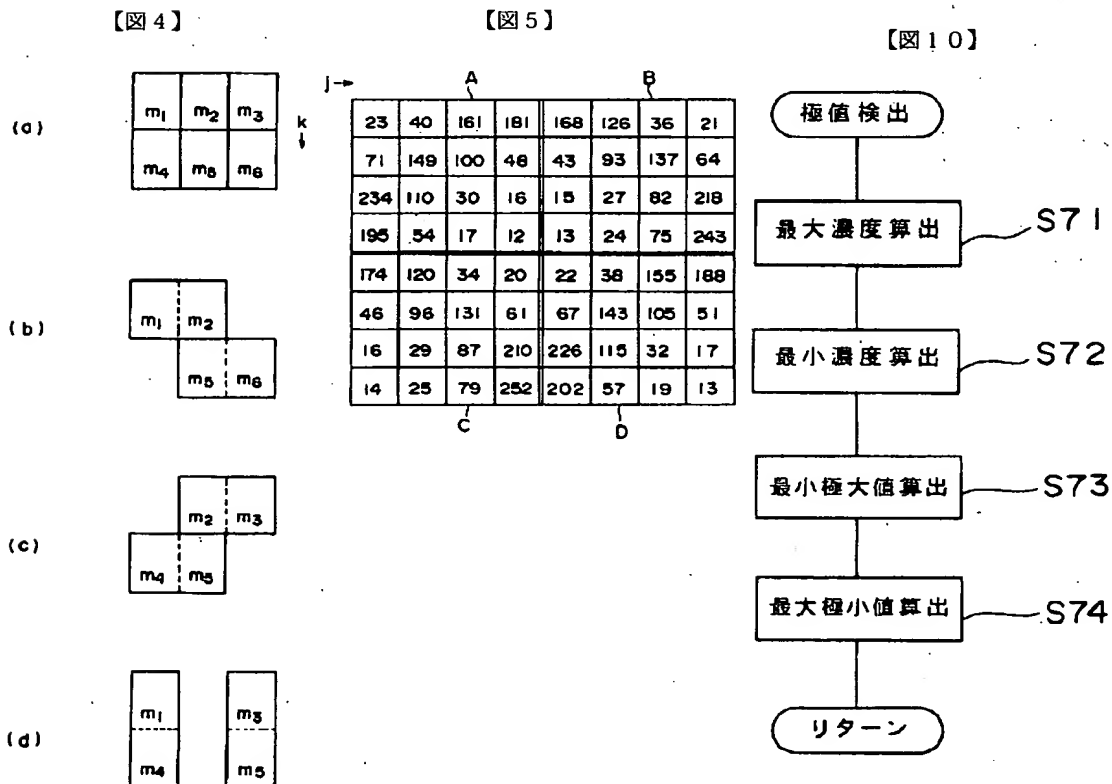
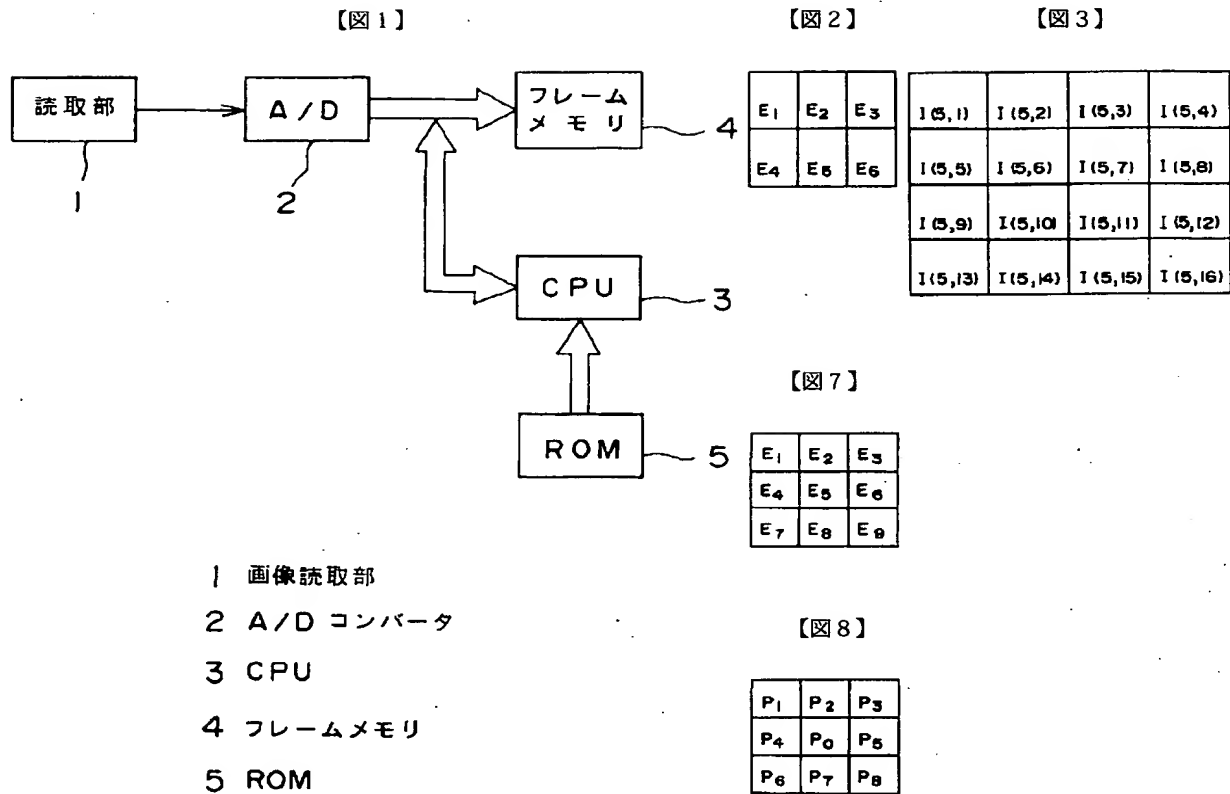
【図8】図7における特徴値を示す図である。

【図9】本発明の第2の実施例における2値化処理の動作フローチャートである。

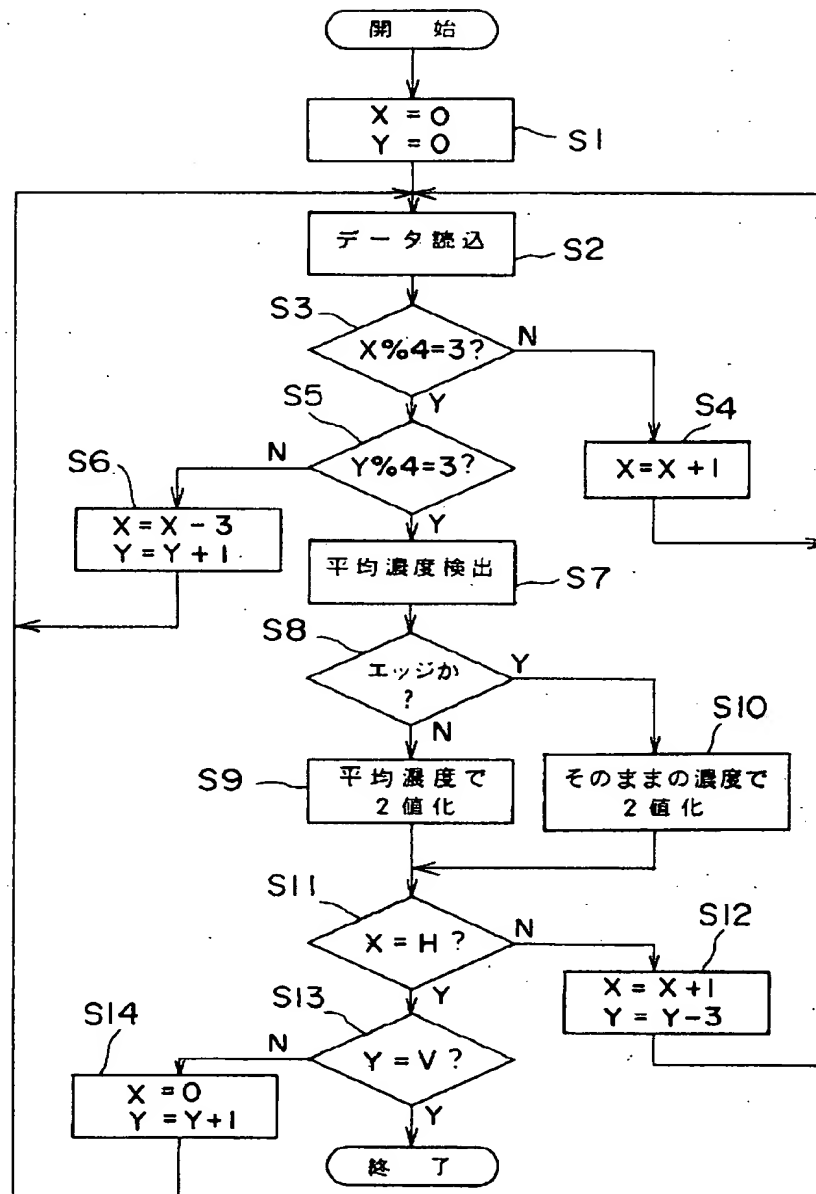
【図10】図9における極値検出のサブルーチンのフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 画像読取部
- 2 A/Dコンバータ
- 3 CPU
- 4 フレームメモリ
- 5 ROM



【図6】





【図9】

